



FIRMA „PROJEKTANT” Giełżecki Jerzy  
41-300 Dąbrowa Górnicza ulica Korczaka 6/25, tel. kom. 507-076-812  
NIP 629-108-14-13, REGON 272291268, Nr ewid. dział. gosp. 14122/94

Nr Umowy:

WIM.271.5.70.2018

Nr projektu:

P2/2018

Data:

Październik 2018

## PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR:

Gmina Dąbrowa Górnicza  
41-300 Dąbrowa Górnicza , ul. Graniczna 21

Nazwa zadania inwestycyjnego

**Budowa odwodnienia ul. Rudnej w Strzemieszycach Wielkich  
na działkach nr 4923/6, 4923/9, 5533, 5535, 5536, 5545, 5546, 4961/3.**

Obręb: 0013 Strzemieszyce Wielkie

Obiekt

Budowa kanalizacji deszczowej, rowu i zbiornika retencyjnego

Kategoria obiektu – XXVI – sieć kanalizacji deszczowej

**Branża sanitarna**

Projektował: inż. Jerzy Giełżecki  
nr upr. 70/84

Sprawdził: inż. Marian Bukarewicz  
nr upr. 319/77

## 2. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### A. CZEŚĆ OPISOWA

1. Temat i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Charakterystyka terenu
4. Opis techniczny inwestycji
5. Obliczenia
6. Zestawienie materiałów

### B. CZEŚĆ GRAFICZNA

- Rys. nr 1. Orientacja 1:10 000
- Rys. nr 2. Projekt zagospodarowania terenu 1:500
- Rys. nr 3. Schemat odwodnienia terenu
- Rys. nr 4. Profile podłużne odwodnienia terenu
- Rys. nr 5. Przekroje poprzeczne na trasie proj. odwodnienia – bilans wykopów
- Rys. nr 6. Proj. wylot do rz. Bobrek
- Rys. nr 7. Proj. wylot do rowu W3
- Rys. nr 8. Proj. przebudowa wylotu do rowu W4
- Rys. nr 9. Przekrój poprzeczny proj. zbiornika retencyjnego
- Rys. nr 10. Ściana oporowa zbiornika retencyjnego – cz. konstrukcyjna
- Rys. nr 11. Studnia wpadowa w rejonie przepustu pod ul. Rudną - cz. technologiczna
- Rys. nr 12. Studnia wpadowa w rejonie przepustu pod ul. Rudną - cz. konstrukcyjna
- Rys. nr 13. Zestawienie studzienek kanalizacyjnych
- Rys. nr 14. Wylot bet. prefabrykowany kanału DN600 do zbiornika retencyjnego
- Rys. nr 15. Przejście kanału Ø600 pod ulicą Rodzinną
- Rys. nr 16. Przejście kanału Ø400 nad wodociągiem stal.DN800
- Rys. nr 17. Projekt zagospodarowania terenu 1:500 – droga montażowa

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Temat i zakres opracowania**

Tematem niniejszego opracowania jest Projekt Wykonawczy na „**Budowę odwodnienia ulicy Rudnej w Strzemieszycach Wielkich**”

Zakres projektu obejmuje:

- budowa rowu otwartego
- budowa kanału deszczowego DN600, DN500 i DN400
- budowa zbiornika retencyjnego otwartego
- budowę wylotu DN400 do cieku Bobrek

### **2. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora – Umowa WIM. 271.5.70.2018
- pozwolenie wodnoprawne wydane przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie
- mapa do celów projektowych w skali 1: 500 uzupełniona pomiarami wysokościowymi
- pomiary uzupełniające w terenie wraz z inwent. szkicową istn. urządzeń i uzbrojeń terenu.
- wypisy z ewidencji gruntów
- inwentaryzacja zieleni z wytypowaniem drzew i krzewów wymagających zezwolenia na wycinkę.
- Decyzja Prezydenta Miasta Dąbrowy Górniczej znak WKD.7230.8.98.2018 z dnia 11.04.2018 r. - zezwalająca na lokalizację w pasie drogowym urządzenia infrastruktury technicznej.
- Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągowe S.A. - pismo znak PS/1860/1692/2018/3 z dnia 25.04.2018.- uzgodnienie projektu budowlano – wykonawczego - branża sanitarna
- Zgoda na usunięcie drzewa w pasie drogowym wydane przez UM Wydział Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej – pismo WKM-II.7021.171.2018.TT z dnia 09.08.2018.
- Protokół z Narady Koordynacyjnej Uzgadniania Projektów Nr 109/2018 z dnia 23.08.2018
- opinia geotechniczna dla budowy odwodnienia drogi w ul. Rudnej oprac. w marcu 2018
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo Wodne (Dz. U. z 2005r. nr 239 poz 469 i 2019)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. nr 62 z 20.06.2001 poz 627 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. (Dz. U. z dnia 16 grudnia 2014r.) w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. (Dz.U. z dnia 12 listopada 2010r.) w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
- Uzgodnienia branżowe

### **3. Charakterystyka terenu**

#### **3.1. Lokalizacja.**

Przedmiotowy teren położony jest w granicach Dąbrowy Górniczej we wschodniej jej części, w dzielnicy Strzemieszyce przy granicy ze Sławkowem.

#### **3.3. Warunki geotechniczne podłoża**

Na podstawie opracowanej w marcu 2018r. dokumentacji geotechnicznej przez firmę GEODRÓG dotyczącej omawianego terenu i wykonanych odwiertów do głębokości 3.0m ppt. stwierdza się, że:

Podłoże w rejonie badań stanowią w strefie przypowierzchniowej grunty antropogeniczne tj. nasypy niebudowlane wykonane z żużla, piasku i kamieni, których miąższość wynosi 0,2÷1,5m. Pod warstwą nasypów występują czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone w postaci piasków średnich i piasków średnich z humusem.

##### **3.3.1. Warunki wodne**

Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości od 1,2÷2,2m ppt.

Warstwę wodonośną stanowią piaski średnie. Z uwagi na swój przypowierzchniowy charakter poziom wody może ulegać okresowym wahaniom w zależności od pory roku oraz długości i intensywności opadów atmosferycznych.

#### **3.4. Istniejące uzbrojenie terenu**

Stanowią go;

- wodociąg magistralny GPW Ø 800 przebiegający wzdłuż koryta cieku Bobrek
- kanalizacja sanitarna z rur PVC-U Ø 200 przebiegający wzdłuż ulicy Rodzinnej
- wodociągi Ø 100 i Ø 50 przebiegający wzdłuż ulicy Rodzinnej
- rowy otwarte trawiaste przebiegające po obu stronach i wzdłuż ulicy Rudnej
- sieć gazu średnioprężnego z rur PE Ø 90 i Ø 63
- kable energetyczny NN
- kable teletechniczne doziemne

#### **3.5. Zagadnienia terenowo – prawne**

Trasę projektowanego rowu i kanału deszczowego oraz lokalizację zbiornika retencyjnego usytuowano na terenie Skarbu Państwa. tj. na działkach nr 4923/6, 4923/9, 4961/3 i na terenie Gminy Dąbrowa Górnicza tj. na działkach nr 5533, 5535, 5536, 5545, 5546.

#### **3.6. Istniejący drzewostan**

Przewiduje się, że trasa projektowanego rowu i odcinka kanalizacji deszczowej spowoduje potrzebę wycinki około 27szt. drzew o średnicy do 0.25m.

## **4. OPIS TECHNICZNY INWESTYCJI**

### **4.1. Cel inwestycji**

Podstawowym celem inwestycji jest skuteczne odprowadzenie wód deszczowych z istniejących rowów usytuowanych po obu stronach ulicy Rudnej i zabezpieczenie tego terenu przed szybkim napływem wód deszczowych w czasie intensywnych i długotrwałych opadów z wyżej położonych działek sąsiednich. Skuteczne odwodnienie terenu docelowo zapewni wybudowanie odprowadzalnika jak najkrótszą drogą do cieku Bobrek.

### **4.2. Stan istniejący**

Istniejące po obu stronach ulicy Rudnej rowy przydrożne tj. po stronie wschodniej i zachodniej jako otwarte o przekroju trapezowym ze spadkiem dna ok.  $0.1 \div 0.2\%$ , w czasie opadów deszczu odprowadzają aktualnie wody deszczowe do istniejącego rowu zbiorczego usytuowanego poprzecznie do ul. Rudnej po zachodniej jej stronie

Istniejący rów zbiorczy przebiegający przez tereny prywatne zabudowy mieszk. jednorodzinnej ze wschodu na zachód w kierunku koryta rz. Bobrek, w dalszej części trasy uległ zanikowi (zamuleniu i zarośnięciu drzewami i krzewami) spowodowanemu różnymi działaniami inwestycyjnymi w tym terenie (wybudowanie drogi, sieci wodociągowej, gazowej, kanalizacji sanitarnej itp.) W obecnym stanie rów ten spełnia jedynie funkcję podłużnego zbiornika o mocno ograniczonej retencji. Przy większych i dłużej trwających opadach deszczu rów ten regularnie się przepełnia wywołując cofkę oraz przepełnianie rowów przydrożnych po obu stronach jezdni ulicy Rudnej i zalewanie przyległych posesji. Rozpatrując sytuację istniejących rowów przydrożnych jw. na odcinku od ul. Rodzinnej do Bazy Przeładunkowej Rud można stwierdzić że rowy te są poprawnie wykonane w przekroju trapezowym, częściowo umocnione w dnie, o skarpach różniących się wysokością – od strony jezdni wyższe, od strony posesji prywatnych niższe. Dno rowów wykazuje równomierny spadek ok.  $0.1 \div 0.2\%$  w kierunku północnym (w kierunku ul. Rodzinnej). Rowy te są dobrze utrzymane, na bieżąco jest koszona trawa i są czyszczone.

### **4.3. Analiza zlewni kanalizacji deszczowej**

Pierwotnie przedmiotowy teren był naturalnie odwadniany za pomocą rowów w kierunku południowym i zachodnim do cieku Bobrek zgodnie z naturalnym spadkiem terenu istniejącego. Aktualnie w wyniku wybudowania linii szerokotorowej do Bazy Przeładunku Rud usytuowanej od strony południowej zlewni na nasypie, omawiany obszar znalazł się w niecce terenowej, w której gromadzą się wody deszczowe z przynależnej zlewni. Mankamentem tego obszaru jest brak odpowiedniego odbiornika o przepustowości około 194 l/s. (wg obliczeń zlewni). Istniejący rów zbiorczy z powodów jw. nie spełnia tego wymogu.

W wyniku analizy wysokościowej przedmiotowej zlewni i istniejących w niej rowów, można stwierdzić, że właściwym rozwiązaniem występującego problemu będzie wybudowanie nowego odprowadzalnika, najkrótszą drogą do koryta cieku Bobrek.

UWAGA: Wody opadowe pochodzące z odwadnianej za pomocą rowów przydrożnych ulicy Rudnej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. poz. 1800 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z dnia 16 grudnia 2014r § 21 p.2), mogą być wprowadzone do wód lub do ziemi bez oczyszczenia.

#### **4.4. Rozwiązania projektowe**

Podstawowym kryterium rozwiązania odwodnienia terenu oprócz wydajnego odprowadzania ścieków deszczowych, było stworzenie na trasie odprowadzalnika jak największej retencji ograniczającej wielkość odpływu do cieku Bobrek.

Po uwzględnieniu wszystkich uwarunkowań terenowych ustalono następujące rozwiązanie:

- a) wybudowanie odprowadzalnika w postaci rowu otwartego umocnionego w dnie o przekroju trapezowym na odcinku od istniejącego przepustu (rowu) W4 po zachodniej stronie ul. Rudnej do wylotu z rowu W3 w sąsiedztwie studzienki D4 i stąd wybudowanie kanału DN600 do proj. zbiornika retencyjnego otwartego o przekroju trapezowym o pojemności ok. 31m<sup>3</sup> i dalej do wylotu kanałem DN500 i DN400 do cieku Bobrek
- b) wybudowanie wylotu DN400 do cieku Bobrek
- c) wybudowanie zbiornika retencyjnego o pojemności użytkowej V=31.0 m<sup>3</sup>.

Na całość inwestycji składać się będą:

- budowa rowu otwartego o nachyleniu skarp 1:1 na odcinku ok. 78m, w terenie częściowo zabagnionym (na odcinku wzdłuż ul. Rudnej),
- budowa kanału z rur GRP DN600 na odcinku ok. 50m w terenie suchym na odcinku od wylotu W3 w rejonie studz. D4 do ul. Rodzinnej i dalej do proj. zbiornika retencyjnego otwartego tj. do wlotu W2
- budowa wypłyconego odcinka kanału z rur GRP DN500 na odcinku ok. 32m w terenie suchym na odcinku od zbiornika retencyjnego tj. od wylotu W1 do studz. D1
- budowa wypłyconego odcinka kanału (z uwagi na skrzyżowanie z wodoc. DN800) z rur PVC-U DN400 na odcinku ok. 17m w terenie suchym do proj. wylotu do cieku Bobrek.

Przejście kanału DN600 pod ul. Rodzinną przewiduje się metodą przewiertu w rurze stalowej DN800.

Zaletą tego rozwiązania jest zastosowanie retencji w postaci zbiornika otwartego z wylotem o 0.4m wyżej posadowionym od wlotu co spełni zarazem dwie funkcje; umożliwi przejście kanału DN400 nad istn. wodociągiem DN800 oraz skutecznie umożliwi wytrącenie osadu piaskowego przed wprowadzeniem wód deszczowych do cieku Bobrek

Usytuowanie wylotu DN500 w ścianie oporowej zbiornika retencyjnego na poziomie o 0.4m wyższym od poziomu wlotu do zbiornika ograniczy maksymalny wypływ ścieków deszczowych ze zbiornika do cieku Bobrek do wielkości 64.3 dm<sup>3</sup>/s, co było założeniem do obliczeń potrzebnej retencji zbiornika.

Ponadto odprowadzanie wód z odwadnianego terenu odbywać się będzie z częściową infiltracją do gruntu, tak w rowie otwartym jak i w zbiorniku retencyjnym, gwarantującą równowagę wilgotnościową gruntu, spełniającą ważną funkcję przyrodniczą.

#### **Rów otwarty**

Trasę proj. rowu ustalono, kierując się następującymi kryteriami:

- wyborem optymalnego odcinka trasy rowu pod względem długości i zagłębienia oraz jak najmniejszej wycinki drzew i krzewów
- wyborem odcinka trasy rowu częściowo pokrywającej się z trasą istniejącego rowu

Ze względu na stosunkowo gęste zadrzewienie terenu, na którym ustalono trasę rowu, projektuje się budowę rowu otwartego o nachyleniu skarp 1:1 (z uwagi na potrzebę zajęcia jak najmniejszej powierzchni zadrzewienia) umocnionym w dnie i u podnóża skarp płytami ażurowymi betonowymi na odcinku ok. 78m. Zaprojektowane umocnienie dna i skarp rowu ma uzasadnienie głównie konstrukcyjne z uwagi na pochylenie skarp i eksploatacyjne ze

względem na ułatwienie czyszczenia rowu w trudnodostępnym dla sprzętu mechanicznego terenie.

Szczegóły umocnienia rowu pokazano na rys. nr 3, 4, 5.

### **Kanał deszczowy**

Na trasie proj. odprowadzalnika ścieków deszczowych z odwodnienia zlewni w rejonie ul. Rudnej występują przeszkody, które utrudniają bądź uniemożliwiają dalszy przebieg trasy rowu. Są to; sieć gazu niskoprężnego, sieć wodociągowa, pas drogowy ul. Rodzinnej.

Z uwagi na te przeszkody na odcinku odprowadzalnika od wylotu W3 z rowu do zbiornika retencyjnego (wlot W2) projektuje się kanał deszczowy z rur GRP DN600 ze spadkiem 0.2% o długości 50.0m. Przejście kanału deszczowego DN600 pod ul. Rodzinną projektuje się w rurze przewiertowej DN800 o długości 15.0m.

Na odcinku odprowadzalnika od zbiornika retencyjnego (wylot W1) do wylotu (W) do cieku Bobrek projektuje się wypłycone ze względu na skrzyżowanie kanału DN400 z wodociągiem DN800 i ocieplone nasypem odcinki kanałów DN500 ze spadkiem 0.2% o długości 32.0m oraz DN400 ze spadkiem 0.3% na odcinku 17.0m.

Do kanału deszczowego na załomach trasy zaprojektowano 4 studzienki rewizyjne betonowe DN1000. Przejścia kanałów z rur GRP przez ściany studzienek za pomocą elementów przyłączeniowych typ D. Przejścia kanałów z rur GRP przez ściany oporowe za pomocą łączników do wmurowania typ B.

Szczegóły kanałów pokazano na rys. nr 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14.

### **Zbiornik retencyjny**

Potrzeba budowy na kanale odprowadzającym zbiornika retencyjnego wynika z zaleceń ochrony środowiska dotyczących wymogów jak największego retencjonowania wód deszczowych w terenie przed ich wprowadzeniem do istniejących cieków.

Na potrzeby zretencjonowania nadmiernego spływu wód deszczowych zaprojektowano zbiornik retencyjny otwarty o przekroju trapezowym, o pojemności użytkowej  $V = 31.0\text{m}^3$ , o przekroju w rzucie  $24.5\text{m} \times 4.5 \div 6.5\text{m}$ . Zbiornik zostanie umocniony w dnie i u podnóża skarp płytami betonowymi otworowymi drogowymi  $900 \times 600 \times 100$  układanymi na podsypce żwirowo-piaskowej. Dno i ściany zbiornika dodatkowo zabezpieczone będą przed erozją wykładziną geotekstylną.

Z uwagi na proj. usytuowanie zbiornika w sąsiedztwie skarpy terenowej od strony ulicy Rodzinnej, projektuje się ścianę oporową żelbetową w kształcie litery L od strony wylotu ze zbiornika, zabezpieczającą na niezbędnym odcinku skarpe terenową od strony ul. Rodzinnej. Wylot ze zbiornika kanałem DN500 usytuowany będzie w ścianie oporowej w jej części czołowej na wysokości 0.63 m ponad dnem zbiornika tj. ok. 0.4m ponad wlotem do zbiornika. Wlot do zbiornika retencyjnego projektuje się jako betonowy DN600 prefabrykowany ze skrzydłami. Dno zbiornika w stosunku do wlotu obniżone będzie o 0.2m. Szczegóły zbiornika pokazano na rys. nr 3, 4, 5, 9, 10.

### **Wylot do cieku Bobrek**

Wylot do cieku Bobrek projektuje się jako betonowy DN400 prefabrykowany ze skrzydłami, posadowiony na wysokości ok. 1.2m nad dnem cieku i ok. 1.0m ponad zwierciadłem wody w cieku.

Ze względu na rodzaj koryta cieku Bobrek umocnionego w dnie kamieniem łamanym i na skarpach odarniowanych, a u podnóża obsadzonych wikliną - projektuje się w rejonie wylotu umocnienie skarpy kamieniem łamanym oparte o palisadę z kołków drewnianych zabita u podnóża skarpy w dnie cieku. Szczegóły wylotu pokazano na rys. nr 6.

### **Studnia wpadowa**

W rejonie istniejącego przepustu betonowego DN600 pod ulicą Rudną, po jej stronie zachodniej, projektuje się budowę studni wpadowej otwartej żelbetowej z osadnikiem celem dogodnego ujęcia istniejących i projektowanych rowów, a także odpiaszczenia dopływających rowami ścieków deszczowych i zapobieżenia zamulaniu przepustu.

Natomiast okresowe opróżnianie części osadczej studni wpadowej odbywać się będzie za pomocą wozów asenizacyjnych lub ręcznego czyszczenia w suchej studni. Szczegóły studni pokazano na rys. nr 11 i 12.

### **Wyloty do rowu**

Wyloty do proj. rowu wykonane będą w postaci ściany czołowej oporowej betonowej utwardzonej w gruncie. Szczegóły wylotów pokazano na rys. nr 7 i 8.

### **4.5. Droga montażowa na czas budowy**

Z uwagi na to, że budowa odwodnienia terenu odbywać się będzie w terenie stosunkowo grząskim, przewiduje się dla celów budowy potrzebę wykonania drogi montażowej z płyt drogowych żelbetowych 3.0mx1.5mx0.15m, układaną na 5cm warstwie podsypki piaskowej rozścielonej na 20 cm warstwie zagęszczonej posypki żwirowej na długości ok. 120m, tj. na powierzchni ok. 360m<sup>2</sup>.

Przewidywane miejsca usytuowania drogi montażowej pokazano na rys. nr17.

### **4.6. Odwodnienie dna wykopu na czas budowy**

Przewiduje się, że na odcinku proj. odwodnienia od ul. Rodzinnej do studni wpadowej SWp może wystąpić potrzeba na czas budowy odwodnienia dna wykopu, zwłaszcza gdy wykonywanie proj. inwestycji wypadnie w porze deszczowej. W związku z tym na tym odcinku o długości ok. 50m projektuje się drenaż dna wykopu z rur drenarskich PP Ø150 układanych w obsypce piaskowo-żwirowej o grub. warstwy 30cm oraz studzienkę zbiorczą bez dna z rur betonowych Ø 800 zagłębioną w dnie 1.0m ppt. i wypełnioną żwirem do betonu.



## 5. OBLICZENIA

### 5.1. OBLICZENIA ZLEWNI ODWODNIENIA TERENU

Zlewnia całkowita  $F = F1 + F2 + F3 = 0,33\text{ha} + 0,47\text{ha} + 6,7\text{ha} = 7,5\text{ha}$

F1 – powierzchnia utwardzona  $\psi1 = 0,9$

F2 – powierzchnia skarpy nasypu kolejowego (Bazy Przeł. Rud)  $\psi2 = 0,3$

F3 – powierzchnia terenu zielonego  $\psi3 = 0,1$

$$\psi_{\text{sr}} = (0,33 \times 0,9 + 0,47 \times 0,3 + 6,7 \times 0,1) / 7,5 = 0,148$$

q – wartość natężenia deszczu przyjęto jako średnią z tabeli zawartej w miesięczniku GWiTS nr 11/2009 str.11 zalecaną do stosowania w obliczeniach

- dla deszczu o czasie trwania 10 minut i prawdopodobieństwie występowania  $p=20\%$ ,  $c=5$ , średnia wartość natężenia deszczu wyniesie 223,9l/sha

$\phi$  – współczynnik opóźnienia dla zlewni  $F=7,5$  ha wyniesie 0,78

Wielkość spływu zlewni dla deszczu 10 minutowego wyniesie

$$Q = q \times F \times \psi \times \phi = 223,9 \times 7,5 \times 0,148 \times 0,78 = 194,01/\text{s}$$

Dla tej wartości przepływu wód deszczowych dobrano przekrój kanału odprowadzającego ze spadkiem 0,2%, przy napełnieniu  $h/d = 0,6$  z rur GRP DN600 z prędkością przepływu  $v = 1,25\text{m/s}$ .

Dla tej wartości przepływu wód deszczowych dobrano przekrój rowu odprowadzającego ze spadkiem 0,1%, przy napełnieniu  $h = 0,36\text{m}$  o przekroju trapezowym (ściany o pochyleniu 1:1) z prędkością przepływu  $v = 0,58\text{m/s}$ .

### 5.2 OBLICZENIA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO

- dla deszczu o częstotliwości występowania  $c=5$ ,  $p=20\%$ , wg GWiTS nr 11/2009 przyjęto z tabeli nr3 str.15 średnie natężenia deszczu:

Czas trwania deszczu	Średnie natężenie deszczu
t = 5min	q = 325 l/s ha
t = 10min	q = 223,9 l/s ha
t = 15min	q = 174,3 l/s ha
t = 30min	q = 108,6 l/s ha
t = 60min	q = 64,8 l/s ha
t = 120min	q = 38,3 l/s ha

## Spływy ze zlewni przy określonym czasie trwania deszczu

Czas trwania deszczu	Spływy ze zlewni $Q = q \times F \times \psi \times \phi$
t = 5min	$Q = 325 \text{ l/sha} \times 7,5 \text{ ha} \times 0,148 \times 0,78 = 262,0 \text{ l/s}$
t = 10min	$Q = 223.9 \text{ l/sha} \times 7,5 \text{ ha} \times 0,148 \times 0,78 = 194,0 \text{ l/s}$
t = 15min	$Q = 174.3 \text{ l/sha} \times 7,5 \text{ ha} \times 0,148 \times 0,78 = 150,0 \text{ l/s}$
t = 30min	$Q = 108.6 \text{ l/sha} \times 7,5 \text{ ha} \times 0,148 \times 0,78 = 94,0 \text{ l/s}$
t = 60min	$Q = 64.8 \text{ l/sha} \times 7,5 \text{ ha} \times 0,148 \times 0,78 = 56,0 \text{ l/s}$
t = 120min	$Q = 38.3 \text{ l/sha} \times 7,5 \text{ ha} \times 0,148 \times 0,78 = 33,0 \text{ l/s}$

Maksymalny odpływ ze zbiornika retencyjnego kanałem DN500 przy spadku 0.2% i przy wypełnieniu  $h/d=0.40$ ,  $h=0.20\text{m}$ , wyniesie  $Q = 64.3 \text{ l/s}$ , przy prędkości przepływu  $v = 0.87\text{m/s}$

## Określenie wielkości zbiornika retencyjnego

Czas trwania deszczu	Dopływ do zbiornika	Odpływ ze zbiornika	Dopływ - odpływ	Pojemność całkowita zbiornika
	$\text{m}^3$	$\text{m}^3$	$\text{m}^3$	$\text{m}^3$
t = 5min	$262 \times 300 / 1000$ <b>78.8</b>	$64.3 \times 300 / 1000$ <b>19.3</b>	$78.8 - 19.3$ <b>59.5</b>	$59.5 \times 1.1$ <b>65.4</b>
t = 10min	$194 \times 600 / 1000$ <b>116.4</b>	$64.3 \times 600 / 1000$ <b>38.6</b>	$116.4 - 38.6$ <b>77.8</b>	$77.8 \times 1.1$ <b>85.6</b>
t = 15min	$150 \times 900 / 1000$ <b>135.0</b>	$64.3 \times 900 / 1000$ <b>57.9</b>	$135.0 - 57.9$ <b>77.1</b>	$77.1 \times 1.1$ <b>84.8</b>
t = 30min	$94 \times 1800 / 1000$ <b>169.2</b>	$64.3 \times 1800 / 1000$ <b>115.7</b>	$169.2 - 115.7$ <b>53.5</b>	$53.5 \times 1.1$ <b>58.8</b>

Maksymalny dopływ do wylotu do cieku Bobrek kanałem DN400 przy spadku 0.3% i przy wypełnieniu  $h/d=0.50$ ,  $h=0.20\text{m}$ , wyniesie  $Q = 64.3 \text{ l/s}$ , przy prędk. przepływu  $v = 1.0\text{m/s}$

**Największą pojemność zbiornika retencyjnego** potrzeba zagwarantować dla deszczu o czasie trwania 10 minut tj. o objętości użytkowej  $V_u = 77.8\text{m}^3$  i o objętości całkowitej  $V_c = 85.6\text{m}^3$

**Dla tych wartości łączna pojemność retencyjna stanowić będą:**

- **zbiornik otwarty** o przekroju trapezowym o ścianach 1:1.5, o wymiarach w rzucie  $24.5.0\text{m} \times 4.5\div 6.5\text{m}$ , o pojemności użytkowej przy poziomie wypełnienia  $h = 0.8\text{m}$

►  $V_u = 31.0\text{m}^3$

- **retencja wód deszczowych w proj. rowie** o przekroju trapezowym o wymiarach:

a) w przekroju  $a = 0.6\text{m}$ , o nachyleniu ścian 1:1, maks. napełnieniu  $h=0.55\text{m}$  ►  $F= 0.63\text{m}^2$

b) o długości  $L= 72.0\text{m}$ ,

c) o pojemności retencyjnej  $V_u = 45.0\text{m}^3$ ,

- **retencja wód deszczowych w istn. rowach** o przekroju trapezowym 1:1 o wymiarach:

a) w przekroju  $a = 0.3\text{m}$ , o nachyleniu ścian 1:1, maks. napełnieniu  $h=0.20\text{m}$  ►  $F= 0.1\text{m}^2$

b) o długości  $L= 400.0\text{m}$ ,

c) o pojemności retencyjnej  $V_u = 40.0\text{m}^3$ ,

- **retencja wód deszczowych w proj. kanale DN600** o wymiarach:

a) w przekroju ►  $F= 0.28\text{m}^2$

b) o długości  $L= 50.0\text{m}$ ,

c) o pojemności retencyjnej  $V_u = 14.0\text{m}^3$ ,

**Łącznie retencja zbiornika, rowu i kanału wyniesie:**

$V_c = 31.0 + 45.0 + 40.0 + 14.0 = 130.0\text{m}^3$

### **UWAGA :**

W wyniku zaprojektowanej retencji jw. do odbiornika (do cieku Bobrek) odpływać będzie max.  $64.3\text{dm}^3/\text{s}$  ścieków deszczowych co jest wartością mniejszą niż spływ ścieków deszczowych ze zlewni o tej powierzchni gdyby była w 100% terenem zielonym..

Spływ z takiej zlewni wyniósłby  $Q= 223.9 \times 7.5 \times 0.1 \times 0.78 = 131.0\text{dm}^3/\text{s}$

## **5. 2. USTALENIE PRZEPŁYWU WODY W CIEKU BOBREK**

Na podstawie pomiarów geodezyjnych wysokościowych przekroju koryta cieku Bobrek, w tym również dna i zwierciadła wody w korycie na odcinku ok. 70m i pomiaru prędkości przepływu wody w korycie ustalono co następuje:

- przekrój koryta cieku trapezowy o nachyleniu skarp 1:1.5 o zmiennej wysokości od 1.6m do 3.0m, o szerokości w dnie ok. 3.25m, średni spadek dna koryta na odcinku ok.70m w rejonie proj. wylotu kanału DN400 wynosi ok.0,4%.

- **w okresie bezdeszczowym** - poziom zwierciadła wody tj. średnia wysokość zwierciadła nad dnem na badanym odcinku wynosiła  $h_{\text{śr.}}=0.25\text{m}$ , stąd przekrój zwilżony koryta  $F= 0.90\text{m}^2$  co przy pomierzonej prędkości przepływu  $V= 0.35\text{m/s}$  określa wydajność przepływu w korycie  $Q = 0.315\text{m}^3/\text{s}$ ,

- **w okresie deszczowym** (opady trwały ok. dwie doby) - poziom zwierciadła wody tj. średnia wysokość zwierciadła nad dnem na badanym odcinku wynosiła  $h_{\text{śr.}}=0.30\text{m}$ , stąd przekrój zwilżony koryta  $F= 1.11\text{m}^2$  co przy pomierzonej prędkości przepływu  $V= 0.4\text{m/s}$  określa wydajność przepływu w korycie  $Q = 0.444\text{m}^3/\text{s}$ ,

## **6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Norma, Producent	
1	Rury kanalizacyjne GRP SN5000			np Hobas	
	- DN600	m	50.0		
	- DN500	m	32.0		
	Rury kanalizacyjne PVC-U SN8 - DN400	m	17.0		
2	Rów gruntowy o przekroju trapezowym umocniony w dnie i u podnóża skarp 1:1 płytami ażurowymi betonowymi	m	78.0	wg rysunku szczegółowego	
2	Zbiornik retencyjny otwarty grunt.o przekr. trapez. umocniony w dnie i u podnóża skarp 1:1.5 (wym.24.5x4.4÷6.5m)	szt.	1	wg rysunku szczegółowego	
3	Wylot do cieku Bobrek i do zbiornika otwartego – prefabrykowany betonowy, skrzydłowy	- DN400	szt.	1	wg rysunku szczegółowego
		- DN600	szt.	1	
4	Przebudowa wylotu istn. przepustu bet. DN600 do proj. rowu – w postaci ściany oporowej utwierdzonej w dnie rowu wraz z odcinkiem 2.5m przepustu z rur GRP DN600	kpl.	1	wg rysunku szczegółowego	
5	Studzienka rewizyjna typowa z kręgów żelbetowych Ø1000 na fundamencie prefabrykowanym	szt.	4	PN-EN 1917	
6	Studnia wpadowa żelbetowa do ujęcia istn. rowów po obu stronach ul. Rudnej o wymiarach 2.2x2.2x1.3 - V= 3.0 m³ bet.	szt.	1	wg rysunku szczegółowego	
7	Przewiert pod ul. Rodzinną w rurze stalowej DN800 o długości L=15.0m	szt.	1	PN- /H-74244	
8	Rura ochronna stal. DN500 na kanale DN400 na skrzyżowaniu z wodoc. DN800 o długości L=6.0m	szt.	1	PN- /H-74244	
9	Geowłóknina POLYFELT TS - pod powierzchnią zbiornika	m²	250.0	Polyfelt Kraków	
10	Nasyp ocieplający na proj. kanałach DN500 i DN400 na dług. 50m	m³	35.0	wg rysunku nr 4 i 5	
11	Ściana oporowa kątowa żelbetowa	m³	6.4	wg rysunku nr 3 i 10	

### **Droga montażowa na czas budowy**

Droga tymczasowa z płyt żelbetowych drogowych 3000x1500x150 o długości łącznej ok.120m, układana na na podbudowie żwirowej (warstwa 20cm + 5 cm piasku)) na powierzchni ok. 360m².

### **Odwodnienie dna wykopu na czas budowy**

Na odcinku o długości ok. 50m projektuje się drenaż dna wykopu z rur drenarskich PP Ø150 układanych w obsypce piaskowo-żwirowej o grub. warstwy 30cm oraz studzienkę zbiorczą bez dna z rur betonowych Ø 800 zagłębioną w dnie 1.0m ppt. i wypełnioną żwirem do betonu. Objętość obsypki piaskowo-żwirowej  $V=6.0\text{m}^3$ . Objętość żwiru do betonu  $V=0.5\text{m}^3$ .

### **Odtworzenie terenów zielonych**

- a) wyrównanie terenu na powierzchni  $F = 1200,0 \text{ m}^2$
- b) zahumusowanie wykształconych wykopów (w tym i powierzchni zbiornika retencyjnego) warstwą humusu o grubości 0.05m, na powierzchni łącznej  $F = 1200,0 \text{ m}^2$
- c) obsianie trawą wyrównanego terenu w ilości  $4\text{g/m}^2$  na powierzchni  $F = 1200,0 \text{ m}^2$